

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-232074

(43) 公開日 平成9年(1997) 9月5日

(51) Int. Cl.
H05B 33/08

識別記号

F I
H05B 33/08

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全21頁)

(21) 出願番号 特願平8-38393

(22) 出願日 平成8年(1996) 2月26日

(71) 出願人 000005016

パイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 奥田 義行

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

パイオニア株式会社総合研究所内

(72) 発明者 石塚 真一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

パイオニア株式会社総合研究所内

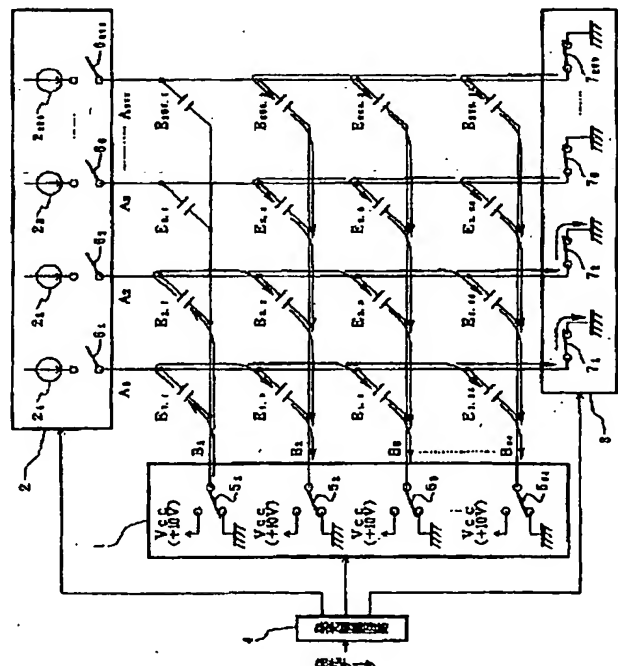
(74) 代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 発光素子の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 電圧印加から発光するまでの立ち上がり速度が速く、高速走査を行なうことができるとともに、駆動源の小型化が可能な発光素子の駆動方法と駆動装置を提供する。

【解決手段】 マトリックス状に配置した陽極線 $A_1 \sim A_{m-1}$ と陰極線 $B_1 \sim B_{n-1}$ の各交点位置に発光素子 $E_{11} \sim E_{(m-1)(n-1)}$ を接続し、陽極線と陰極線のいずれか一方の側を走査線とするとともに他方の側をドライブ線とし、走査線を所定周期で走査しながら、該走査に同期して所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした単純マトリックス駆動方式からなる発光素子の駆動方法において、次の走査線への切り換わり時に、すべての走査線 $B_1 \sim B_{n-1}$ を一旦同じ電位からなるリセット電圧 $0V$ (または V_{cc}) に接続する。



【請求項1】 マトリックス状に配置した陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、前記陽極線と陰極線のいずれか一方の側を走査線とするとともに他方の側をドライブ線とし、走査線を所定周期で走査しながら、該走査と同期して所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした単純マトリックス駆動方式からなる発光素子の駆動方法において、次の走査線への切り換わり時に、すべての走査線を一旦同じ電位からなるリセット電圧に接続することを特徴とする発光素子の駆動方法。

【請求項4】 請求項1～請求項3のいずれかに記載の発光素子の駆動方法において、
ドライブ側の駆動源をすべて省略したことを特徴とする発光素子の駆動方法。

【発明の属する技術分野】本発明は、有機ＥＬ（エレクトロルミネッセンス）などの発光素子を発光させるための駆動方法に関する。

【従来の技術】図 1 3 に、従来の発光素子の駆動方法を示す。この図 1 3 の駆動方法は、単純マトリックス駆動方式と呼ばれるもので、陽極線 A₁ ～ A_n と陰極線 B₁ ～ B_m をマトリックス（格子）状に配置し、このマトリックス状に配置した陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子 E_{1,1} ～ E_{n,m} を接続し、この陽極線または陰極線のいずれか一方を一定の時間間隔で順次選択して走査するとともに、この走査に同期して他方の線を駆動源たる電流源 5 2₁ ～ 5 2_m でドライブしてやることにより、任意の交点位置の発光素子を発光させるようにしたものである。

【0003】前記駆動源によるドライブ方法には、陰極線走査・陽極線ドライブ、陽極線走査・陰極線ドライブの2つの方法があるが、図13は、陰極線走査・陽極線ドライブの場合を示しており、陰極線B₁～B_nに陰極線走査回路51を接続するとともに、陽極線A₁～A_nに電流源52₁～52_nからなる陽極線ドライブ回路52を接続したものである。陰極線走査回路51は、スイッチ53₁～53_nを一定時間間隔で順次アース端子側へ切り換えながら走査していくことにより、陰極線B₁～B_nを順次走査していく。

【０００４】例えば、発光素子 $E_{1,1}$ と $E_{1,2}$ を発光させる場合を例に採ると、図示するように、陰極線走査回路５１のスイッチ５３、がアース側に切り換えられ、第１の陰極線Ｂ、にアース電位が与えられている時に、陽極線ドライブ回路５２のスイッチ５４、と５４、を電流源側に切り換え、陽極線 A_1 と A_2 に電流源５２、と５２、を接続してやればよい。このような走査とドライブを高速で繰り返すことにより、任意の位置の発光素子を発光させるとともに、各発光素子があたかも同時に発光しているように制御するものである。

【0005】 走査中の陰極線B、以外の他の陰極線B、
～B。には電源電圧と同電位の逆バイアス電圧 V_{cc} を印
加してやることにより、誤発光を防止している。なお、
前記図13では、駆動源として電流源52、～52。を
用いたが、電圧源を用いても同様に実現することができ
る。

【発明が解決しようとする課題】ところで、各交点位置に接続された発光素子 $E_{1,1} \sim E_{1,n}$ のそれぞれは、図14にその等価回路を示すように、ダイオード特性からなる発光エレメント E と、これに並列接続された寄生容量 C とで表すことができるが、前述した従来の駆動方法では、この等価回路中の寄生容量 C のために次のような問題があった。

【0007】すなわち、図15(A)(B)は、前記図13中の陽極線A₁に接続された発光素子E_{1,1}～E_{1,n}、部分だけを抜き出し、それぞれの発光素子E_{1,1}～E_{1,n}を前記寄生容量C₁だけを用いて図示したものであるが、陰極線B₁の走査時に陽極線A₁がドライブされていない場合には、(A)に示すように、現在走査中の陰極線B₁につながれた発光素子E_{1,1}の寄生容量C_{1,1}を除く他の発光素子E_{1,2}～E_{1,n}の寄生容量C_{1,2}～C_{1,n}は、各陰極線B₂～B_nに与えられた逆バイアス電圧V_{cc}によって図示のような向きに充電されている。

【0008】次に、走査位置が陰極線B_iから次の陰極線B_{i+1}に移った際に、例えば発光素子E_{i,1}を発光させるために陽極線A_iをドライブすると、このときの回路状態は(B)に示すようなものとなり、発光させるべき発光素子E_{i,1}の寄生容量C_{i,1}が充電されるだけでなく、他の陰極線B_{i+1}～B_nに接続された発光素子E_{i+1,1}～E_{n,1}の寄生容量C_{i+1,1}～C_{n,1}に対しても矢印で示すような向きに電流が流れ込んで充電が行なわれる。

【０００９】ところで、発光素子は、その両端の電圧が規定値以上に立ち上がらない限り、正常な発光を行なう

ことができない。従来の駆動方法の場合、前記図15

(A)(B)に示したように、陰極線 B_i に接続された発光素子 $E_{i,j}$ を発光させるために陽極線 A_i をドライブすると、発光させるべき発光素子 $E_{i,j}$ の寄生容量 $C_{i,j}$ だけでなく、陽極線 A_i に接続された他の発光素子 $E_{i,j} \sim E_{i,n}$ の寄生容量 $C_{i,j} \sim C_{i,n}$ に対しても充電が行なわれ、これらすべての発光素子の寄生容量の充電が完了するまでは、陰極線 B_i につながれた発光素子 $E_{i,j}$ の両端電圧は規定値以上に立ち上がることができない。

【0010】このため、従来の駆動方法の場合、前記寄生容量のため、発光するまでの立ち上がり速度が遅く、高速走査ができないという問題があった。また、陽極線に接続されたすべての発光素子の寄生容量を充電してやらねばならないため、各陽極線に接続するドライブ用の駆動源の電流容量も大きなものとせざるを得ず、回路の小型化という点からも一考の余地があった。

【0011】前記問題は、発光素子の数が増えれば増えるほど大きくなる。特に、発光素子として有機ELを用いた場合、有機ELは面発光のために前記寄生容量 C が大きく、前記問題はさらに顕著なものとなる。本発明は、上記のような問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、駆動電流の供給開始から発光するまでの立ち上がり速度が速く、高速走査を行なうことができるとともに、駆動源の小型化が可能な発光素子の駆動方法と駆動装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明では次のような手段を採用した。すなわち、請求項1記載の発明は、マトリクス状に配置した陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、前記陽極線と陰極線のいずれか一方の側を走査線とするとともに他方の側をドライブ線とし、走査線を所定周期で走査しながら、該走査と同期して所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子が発光させるようにした単純マトリクス駆動方式からなる発光素子の駆動方法において、次の走査線への切り換わり時に、すべての走査線を一旦同じ電位からなるリセット電圧に接続することを特徴とするものである。

【0013】また、請求項2記載の発明は、前記請求項1記載の発明において、前記リセット電圧がアース電位であることを特徴とするものである。

【0014】また、請求項3記載の発明は、前記請求項1記載の発明において、前記リセット電圧が電源電位であることを特徴とするものである。

【0015】また、請求項4記載の発明は、前記請求項1～請求項3のいずれかに記載の発明において、ドライブ線側の駆動源をすべて省略したことを特徴とするものである。

【0016】上記のような構成とした場合、すべての走査線にリセットをかけた後、走査位置を次の走査線に切り換えると、発光させるべき発光素子の寄生容量は、ドライブ線を介して駆動源により充電されるとともに、発光されない他の発光素子の寄生容量を通じて走査線の逆バイアス電圧によっても同時に充電される。このため、発光させるべき発光素子は、その両端電圧が瞬時に発光可能な電位まで立ち上がるので、瞬時に発光することができる。

10 【0017】また、ドライブ線側の駆動源を省略した場合でも、発光させるべき発光素子の寄生容量は、発光されない他の発光素子の寄生容量を通じて走査線の逆バイアス電圧によって充電され、短時間だけ発光される。したがって、この発光時間よりも短い周期で走査を行なわせることにより、ドライブ線側の駆動源を省略しながら、発光素子をあたかも連続発光しているように点灯制御することができる。

【0018】

20 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1～図4に、本発明に係る第1の駆動方法を示す。この第1の駆動方法は、走査が次の陰極線へ移る際に、すべての陰極線とすべての陽極線を一度アース電位(0V)に落としてリセットするようにした場合の例である。

【0019】図1～図4において、 $A_1 \sim A_{n,n}$ は陽極線、 $B_1 \sim B_{n,n}$ は陰極線、 $E_{i,j} \sim E_{n,n,n,n}$ は各交点位置につながれた発光素子、1は陰極線走査回路、2は陽極線ドライブ回路、3は陽極リセット回路、4は発光制御回路である。

30 【0020】陰極線走査回路1は、各陰極線 $B_1 \sim B_{n,n}$ を順次に走査するための走査スイッチ $5_1 \sim 5_{n,n}$ を備えている。各走査スイッチ $5_1 \sim 5_{n,n}$ の一方の端子は電源電圧からなる逆バイアス電圧 V_{cc} 。(例えば、10V)に接続されているとともに、他方の端子はアース電位(0V)にそれぞれ接続されている。

40 【0021】陽極ドライブ回路2は、駆動源たる電流源 $2_1 \sim 2_{n,n}$ と、各陽極線 $A_1 \sim A_{n,n}$ を選択するためのドライブスイッチ $6_1 \sim 6_{n,n}$ とを備えており、任意のドライブスイッチをオンすることにより、当該陽極線に対してドライブ用の電流源 $2_1 \sim 2_{n,n}$ を接続する。

【0022】また、陽極リセット回路3は、陽極線 $A_1 \sim A_{n,n}$ をアース電位(0V)へリセットするためのシャントスイッチ $7_1 \sim 7_{n,n}$ を備えている。

【0023】なお、これらの走査スイッチ $5_1 \sim 5_{n,n}$ 、ドライブスイッチ $6_1 \sim 6_{n,n}$ およびシャントスイッチ $7_1 \sim 7_{n,n}$ のオン・オフは、発光制御回路4によって制御される。

50 【0024】次に、前記図1～図4を参照して、第1の駆動方法による発光動作について説明する。なお、以下に述べる動作は、陰極線 B_i を走査して発光素子 $E_{i,j}$

と $E_{1,1}$ を光らせた後、陰極線 B_1 に走査を移して発光素子 $E_{1,1}$ と $E_{1,2}$ を光らせる場合を例に採って説明する。また、説明を分かり易くするために、光っている発光素子についてはダイオード記号で示し、光っていない発光素子についてはコンデンサ記号で示した。また、陰極線 $B_1 \sim B_{1,6}$ に印加する逆バイアス電圧 V_{cc} は、装置の電源電圧と同じ10Vとした。

【0025】まず、図1では、走査スイッチ5₁が0V側に切り換えられ、陰極線 B_1 が走査されている。他の陰極線 $B_2 \sim B_{1,6}$ には、走査スイッチ5₂～5₆により逆バイアス電圧10Vが印加されている。さらに、陽極線 A_1 と A_2 には、ドライブスイッチ6₁と6₂によって電流源5₁、5₂が接続されている。また、他の陽極線 $A_3 \sim A_{1,6}$ には、シャントスイッチ7₁～7₆によって0Vが与えられている。

【0026】したがって、図1の場合、発光素子 $E_{1,1}$ と $E_{1,2}$ のみが準方向にバイアスされ、電流源5₁と5₂から矢印のように駆動電流が流れ込み、発光素子 $E_{1,1}$ と $E_{1,2}$ のみが発光している。この図1の状態では、コンデンサにハッチングして示した発光素子は、それぞれ図のような極性の向きに充電された状態となっている。この図1の発光状態から図4の発光素子 $E_{1,1}$ と $E_{1,2}$ が発光する状態に走査を移行する際に、以下のようリセット制御が行なわれる。

【0027】すなわち、走査が図1の陰極線 B_1 から図4の陰極線 B_2 に移行する前に、まず、図2に示すように、すべてのドライブスイッチ5₁～5₆をオフするとともに、すべての走査スイッチ5₁～5₆とすべてのシャントスイッチ7₁～7₆を0V側に切り換え、陽極線 $A_1 \sim A_{1,6}$ と陰極線 $B_1 \sim B_{1,6}$ のすべてを一旦0Vにシャントし、0Vによるオールリセットをかける。この0Vへのオールリセットが行なわれると、陽極線と陰極線のすべてが0Vの同電位となるので、各発光素子に充電されていた電荷は図中の矢印で示すようなルートを通じて放電し、すべての発光素子の充電電荷が瞬時のうちに0となる。

【0028】前記のようにして、すべての発光素子の充電電荷を0にした後、図3に示すように、陰極線 B_2 に対応する走査スイッチ5₂のみを0V側に切り換え、陰極線 B_2 の走査を行なう。これと同時に、ドライブスイッチ6₁と6₂のみを電流源2₁と2₂側に切り換えるとともに、シャントスイッチ7₁、7₂～7₆をオンし、陽極線 A_1 、 $A_2 \sim A_{1,6}$ に0Vを与える。

【0029】上記スイッチの切り換えによって陰極線 B_2 の走査が行なわれると、前述したようにすべての発光素子の充電電荷は0とされているので、次に発光させるべき発光素子 $E_{2,1}$ と $E_{2,2}$ には、図3中に矢印で示したような複数のルートで充電電流が一気に流れ込み、それぞれの発光素子の寄生容量Cが瞬時に充電される。

【0030】すなわち、発光素子 $E_{2,1}$ には、電流源2₁

→ドライブスイッチ6₁→陽極線 A_1 →発光素子 $E_{2,1}$ →走査スイッチ5₂のルートで充電電流が流れ込むとともに、走査スイッチ5₂→陰極線 B_2 →発光素子 $E_{2,1}$ →発光素子 $E_{2,2}$ →走査スイッチ5₂のルート、走査スイッチ5₂→陰極線 B_2 →発光素子 $E_{2,1}$ →発光素子 $E_{2,2}$ →走査スイッチ5₂のルート、・・・、走査スイッチ5₂→陰極線 $B_{2,6}$ →発光素子 $E_{2,6,1}$ →発光素子 $E_{2,6,2}$ →走査スイッチ5₂のルートからも同時に充電電流が流れ込み、発光素子 $E_{2,1}$ はこれら複数の充電電流によって瞬時に充電されて発光し、図4に示す定常状態に瞬時に移行する。

【0031】また、発光素子 $E_{2,1}$ には、電流源2₂→ドライブスイッチ6₂→陽極線 A_2 →発光素子 $E_{2,1}$ →走査スイッチ5₂の通常のルートで充電電流が流れ込むとともに、走査スイッチ5₂→陰極線 B_2 →発光素子 $E_{2,1}$ →発光素子 $E_{2,2}$ →走査スイッチ5₂のルート、走査スイッチ5₂→陰極線 B_2 →発光素子 $E_{2,1}$ →発光素子 $E_{2,2}$ →走査スイッチ5₂のルート、・・・、走査スイッチ5₂→陰極線 $B_{2,6}$ →発光素子 $E_{2,6,1}$ →発光素子 $E_{2,6,2}$ →走査スイッチ5₂のルートからも同時に充電電流が流れ込み、発光素子 $E_{2,1}$ はこれら複数の充電電流によって瞬時に充電されて発光し、図4に示す定常状態に瞬時に移行する。

【0032】以上述べたように、第1の駆動方法は、次の走査に移行する前に、陰極線と陽極線のすべてを一旦アース電位である0Vに接続してリセットするようにしたので、次の走査線に切り換えられた際に、切り換えられた走査線上の発光素子を瞬時に発光させることができる。

【0033】なお、前記発光させるべき発光素子 $E_{2,1}$ 、 $E_{2,2}$ 以外の他の発光素子についても、図3中に矢印で示したようなルートでそれぞれ充電が行なわれるが、これらの充電方向は逆バイアス方向であるので、発光素子 $E_{2,1}$ 、 $E_{2,2}$ 以外の他の発光素子が誤発光するおそれはない。

【0034】前記図1～図4の例では、駆動源として電流源2₁～2₆を用いた場合を示したが、電圧源を用いても同様に実現することができる。

【0035】図5～図8に、本発明に係る第2の駆動方法を示す。この第2の駆動方法は、次の陰極線へ走査が移る前に、陰極線と陽極線のすべてを一度電源電圧 $V_{cc} = 10V$ にリセットするようにした場合の例である。このリセット方法を実現するために、図5～図8の回路では、ドライブスイッチ6₁～6₆として3点切換スイッチを用い、第1の接点は開放とし、第2の接点は電流源2₁～2₆に、第3の接点は電源電圧 $V_{cc} = 10V$ にそれぞれ接続したものである。なお、このドライブスイッチ6₁～6₆以外の他の部分の回路構成は、前述した第1の駆動方法の場合と同じであるので、その説明は省略する。

【0036】次に、前記図5～図8を参照して、第2の駆動方法による発光動作について説明する。なお、以下に述べる動作は、前述した第1の駆動方法と同様に、陰極線B₁を走査して発光素子E_{1,1}とE_{1,2}を光らせた後、陰極線B₂に走査を移して発光素子E_{2,1}とE_{2,2}を光らせる場合を例に採る。

【0037】まず、図5では、走査スイッチ5₁が0V側に切り換えられ、陰極線B₁が走査されている。他の陰極線B₂～B₄には、走査スイッチ5₂～5₄により逆バイアス電圧10Vが印加されている。さらに、陽極線A₁とA₂には、ドライブスイッチ6₁と6₂によって電流源5₁、5₂が接続されている。また、他の陽極線A₃～A₄には、シャントスイッチ7₃～7₄によって0Vが与えられている。

【0038】したがって、図5の場合、発光素子E_{1,1}とE_{1,2}のみが準方向にバイアスされ、電流源5₁と5₂から矢印のように駆動電流が流れ込み、発光素子E_{1,1}とE_{1,2}のみが発光している。この図5の状態では、コンデンサにハッチングして示した発光素子は、それぞれ図のような極性の向きに充電された状態となっている。この図5の発光状態から図8の発光素子E_{2,1}とE_{2,2}が発光する状態に走査を移行する際に、以下のようリセット制御が行なわれる。

【0039】すなわち、走査が図5の陰極線B₁から図8の陰極線B₂に移行する前に、まず、図6に示すように、すべてのシャントスイッチ7₃～7₄をオフするとともに、すべての走査スイッチ5₂～5₄と、すべてのドライブスイッチ6₃～6₄を10V側に切り換え、陽極線A₃～A₄と陰極線B₂～B₄のすべてを一旦10Vにシャントし、10Vによるオールリセットをかける。この10Vへのオールリセットが行なわれると、陽極線と陰極線のすべてが10Vの同電位となるので、各発光素子に充電されていた電荷は図中の矢印で示すようなルートを通して放電し、すべての発光素子の充電電荷が瞬時のうちに0となる。

【0040】前記のようにして、すべての発光素子の充電電荷を0にした後、図7に示すように、陰極線B₂に対応する走査スイッチ5₂のみを0V側に切り換え、陰極線B₂の走査を行なう。これと同時に、ドライブスイッチ6₁と6₂を電流源2₁と2₂側に切り換えるとともに、他のドライブスイッチ6₃、6₄～6₄については開放端側に切り換える。さらに、シャントスイッチ7₁、7₂～7₄をオンし、陽極線A₁、A₂～A₄に0Vを与える。

【0041】上記スイッチの切り換えによって陰極線B₂の走査が行なわれると、前述したようにすべての発光素子の充電電荷は0とされているので、次に発光させるべき発光素子E_{2,1}とE_{2,2}には、図7中に矢印で示したような複数のルートで充電電流が一気に流れ込み、それぞれの発光素子の寄生容量Cが瞬時に充電される。

【0042】すなわち、発光素子E_{2,1}には、電流源2₁→ドライブスイッチ6₁→陽極線A₁→発光素子E_{2,1}→走査スイッチ5₂のルートで充電電流が流れ込むとともに、走査スイッチ5₂→陰極線B₂→発光素子E_{2,1}→発光素子E_{2,2}→走査スイッチ5₂のルート、走査スイッチ5₂→陰極線B₂→発光素子E_{2,1}→発光素子E_{2,2}→走査スイッチ5₂のルート、・・・、走査スイッチ5₄→陰極線B₄→発光素子E_{2,4}→発光素子E_{2,1}→走査スイッチ5₂のルートからも同時に充電電流が流れ込み、発光素子E_{2,1}はこれら複数の充電電流によって瞬時に充電されて発光し、図8に示す定常状態に瞬時に移行する。

【0043】また、発光素子E_{2,2}には、電流源2₂→ドライブスイッチ6₂→陽極線A₂→発光素子E_{2,2}→走査スイッチ5₂の通常のルートで充電電流が流れ込むとともに、走査スイッチ5₂→陰極線B₂→発光素子E_{2,2}→発光素子E_{2,1}→走査スイッチ5₂のルート、走査スイッチ5₂→陰極線B₂→発光素子E_{2,2}→発光素子E_{2,2}→走査スイッチ5₂のルート、・・・、走査スイッチ5₄→陰極線B₄→発光素子E_{2,4}→発光素子E_{2,2}→走査スイッチ5₂のルートからも同時に充電電流が流れ込み、発光素子E_{2,2}はこれら複数の充電電流によって瞬時に充電されて発光し、図8に示す定常状態に瞬時に移行する。

【0044】以上述べたように、第2の駆動方法は、次の走査に移行する前に、陰極線と陽極線のすべてを一旦電源電圧である10Vに接続してリセットするようにしたので、次の走査線に切り換えられた際に、切り換えられた走査線上の発光素子を瞬時に発光させることができる。

【0045】なお、前記発光させるべき発光素子E_{2,1}、E_{2,2}以外の他の発光素子についても、図3中に矢印で示したようなルートでそれぞれ充電が行なわれるが、これらの充電方向は逆バイアス方向であるので、発光素子E_{2,1}、E_{2,2}以外の他の発光素子が誤発光するおそれはない。

【0046】前記図5～図8の例では、駆動源として電流源2₁～2₄を用いた場合を示したが、電圧源を用いても同様に実現することができる。

【0047】図9～図12に、本発明に係る第3の駆動方法を示す。この第3の駆動方法は、次の陰極線へ走査が移る前に、すべての陰極線B₂～B₄を10Vにオールリセットするとともに、陽極線A₁～A₄については次の発光に備えてプリセットするようにした場合の例である。なお、回路構成自体は前述した第2の駆動方法の場合と同じであるので、その説明は省略する。

【0048】次に、前記図9～図12を参照して、第3の駆動方法による発光動作について説明する。なお、以下に述べる動作は、前述した第1および第2の駆動方法と同じく、陰極線B₁を走査して発光素子E_{1,1}とE

を光らせた後、陰極線B₁に走査を移して発光素子E_{1,1}とE_{1,2}を光らせる場合を例に採る。

【0049】まず、図9では、走査スイッチ5₁が0V側に切り換えられ、陰極線B₁が走査されている。他の陰極線B₂～B₄には、走査スイッチ5₂～5₄により逆バイアス電圧10Vが印加されている。さらに、陽極線A₁とA₂には、ドライブスイッチ6₁と6₂によって電流源5₁、5₂が接続されている。また、他の陽極線A₃～A₄には、シャントスイッチ7₃～7₄によって0Vが与えられている。

【0050】したがって、図9の場合、発光素子E_{1,1}とE_{1,2}のみが準方向にバイアスされ、電流源5₁と5₂から矢印のように駆動電流が流れ込み、発光素子E_{1,1}とE_{1,2}のみが発光している。この図9の状態では、コンデンサにハッチングして示した発光素子は、それぞれ図のような極性の向きに充電された状態となっている。この図9の発光状態から図12の発光素子E_{2,1}とE_{2,2}が発光する状態に走査を移行する際に、以下のようなリセット制御が行なわれる。

【0051】すなわち、走査が図9の陰極線B₁から図12の陰極線B₂に移行する前に、まず、図10に示すように、すべての走査スイッチ5₁～5₄を10V側に切り換え、オールリセットをかける。さらに、陽極線については、次に発光させるべき発光素子E_{1,1}とE_{1,2}に対応するドライブスイッチ6₁と6₂のみを10V側に接続してプリセットし、他のドライブスイッチ6₃、6₄～6_{4,4}については開放端側に接続する。また、シャントスイッチ7₁、7₂～7_{4,4}をオンし、0Vに接続する。

【0052】この陽極線B₁～B₄の10Vへのオールリセットと、陽極線A₂、A₃の電源電圧10Vへのプリセットが行なわれると、各発光素子に充電されていた電荷は図中の矢印で示すようなルートを通して充放電し、次に発光させるべき陽極線A₂とA₃に接続された発光素子E_{2,1}～E_{2,4}、E_{3,1}～E_{3,4}の充電電荷が瞬時のうちに0となる。

【0053】前記のようにして、発光素子E_{2,1}～E_{2,4}とE_{3,1}～E_{3,4}の充電電荷を0にした後、図11に示すように、走査スイッチ5₁を0V側に切り換え、陰極線B₂の走査を行なう。これと同時に、ドライブスイッチ6₃と6₄を電流源2₃と2₄側に切り換える。

【0054】上記スイッチの切り換えによって陰極線B₂の走査が行なわれると、発光させるべき発光素子E_{2,1}とE_{2,2}には、図11中に矢印で示したような複数のルートで充電電流が一気に流れ込み、それぞれの発光素子の寄生容量Cが瞬時に充電される。

【0055】すなわち、発光素子E_{2,1}には、電流源2₁→ドライブスイッチ6₁→陽極線A₁→発光素子E_{2,1}→走査スイッチ5₁のルートで充電電流が流れ込むとともに、走査スイッチ5₁→陰極線B₂→発光素子E_{2,1}

→発光素子E_{2,1}→走査スイッチ5₁のルート、走査スイッチ5₁→陰極線B₂→発光素子E_{2,1}→発光素子E_{2,2}→走査スイッチ5₁のルート、・・・、走査スイッチ5₄→陰極線B₄→発光素子E_{4,1}→発光素子E_{4,2}→走査スイッチ5₄のルートからも同時に充電電流が流れ込み、発光素子E_{2,1}はこれら複数の充電電流によって瞬時に充電されて発光し、図12に示す定常状態に瞬時に移行する。

【0056】また、発光素子E_{2,2}には、電流源2₂→ドライブスイッチ6₂→陽極線A₂→発光素子E_{2,2}→走査スイッチ5₂の通常のルートで充電電流が流れ込むとともに、走査スイッチ5₂→陰極線B₂→発光素子E_{2,2}→発光素子E_{2,1}→発光素子E_{2,2}→走査スイッチ5₂のルート、走査スイッチ5₂→陰極線B₂→発光素子E_{2,2}→発光素子E_{2,3}→走査スイッチ5₂のルート、・・・、走査スイッチ5₄→陰極線B₄→発光素子E_{4,1}→発光素子E_{4,2}→走査スイッチ5₄のルートからも同時に充電電流が流れ込み、発光素子E_{2,2}はこれら複数の充電電流によって瞬時に充電されて発光し、図12に示す定常状態に瞬時に移行する。

【0057】以上述べたように、第3の駆動方法は、次の走査に移行する前に、すべての陰極線を10Vにリセットするとともに、陽極線は次の発光に備えてプリセットしたので、次の走査線に切り換えられた際に、切り換えられた走査線上の発光素子を瞬時に発光させることができる。

【0058】なお、前記発光させるべき発光素子E_{2,1}、E_{2,2}以外の他の発光素子についても、図11中に矢印で示したようなルートでそれぞれ充電が行なわれるが、これらの充電方向は逆バイアス方向であるので、発光素子E_{2,1}、E_{2,2}以外の他の発光素子が誤発光するおそれはない。

【0059】また、前記第3の駆動方法は、すべての陰極線を10Vにリセットするようにしたが、これに代えてすべての陰極線を0Vにリセットしてもよい。

【0060】また、前記図9～図12の例は、駆動源として電流源2₁～2₄を用いた場合を示したが、電圧源を用いても同様に実現することができる。

【0061】ところで、前述した図3、図7、図10の各図を参照すれば明らかなように、本発明の駆動方法によるときは、次の走査に移った際、次に発光させるべき発光素子E_{2,1}とE_{2,2}は、電流源2₁、2₂だけから充電されるだけでなく、逆バイアス電圧を与えられた陰極線B₁、B₂～B₄から陽極線A₁、A₂に接続された他の発光素子を通じて同時に充電される。

【0062】このため、陽極線に接続された発光素子の数が多い場合には、この他の発光素子を介した充電電流だけでも発光素子E_{2,1}とE_{2,2}は短時間ではあるが発光することができる。したがって、このような場合には、他の発光素子を介した充電電流による発光継続

時間よりも短い周期で陰極線を走査すれば、陽極ドライブ回路 2 の電流源 $2_1 \sim 2_{156}$ を不要とすることができる。

【0063】さらに、前記例は、陰極走査・陽極ドライブ方式の場合を例にとりて説明したが、陽極走査・陰極ドライブ方式でも同様に実施できることは当然である。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 ～請求項 3 記載の発明によるときは、すべての走査線にリセットをかけた後、走査位置を次の走査線に切り換えることにより、発光させるべき発光素子の寄生容量をドライブ線を介して駆動源で充電するとともに、発光されない他の発光素子の寄生容量を通じて走査線の逆バイアス電圧によっても同時に充電するようにしたので、発光させるべき発光素子の両端電圧を瞬時に発光可能な電位まで立ち上がらせることができ、発光素子を瞬時に発光させることができる。また、他の発光素子を介した充電を利用しているため、個々の駆動源の容量を小さくすることができ、駆動装置を小型化することが可能である。

【0065】さらに、請求項 4 記載の発明によるときは、ドライブ線側の駆動源をすべて省略しながら高速に発光できるようにしたので、駆動装置をさらに簡潔かつ小型化することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の駆動方法の第 1 ステップの説明図である。

【図 2】本発明の第 1 の駆動方法の第 2 ステップの説明図である。

【図 3】本発明の第 1 の駆動方法の第 3 ステップの説明図である。

【図 4】本発明の第 1 の駆動方法の第 4 ステップの説明図である。

【図 5】本発明の第 2 の駆動方法の第 1 ステップの説明

図である。

【図 6】本発明の第 2 の駆動方法の第 2 ステップの説明図である。

【図 7】本発明の第 2 の駆動方法の第 3 ステップの説明図である。

【図 8】本発明の第 2 の駆動方法の第 4 ステップ説明図である。

【図 9】本発明の第 3 の駆動方法の第 1 ステップの説明図である。

10 【図 10】本発明の第 3 の駆動方法の第 2 ステップの説明図である。

【図 11】本発明の第 3 の駆動方法の第 3 ステップの説明図である。

【図 12】本発明の第 3 の駆動方法の第 4 ステップの説明図である。

【図 13】従来の駆動方法の説明図である。

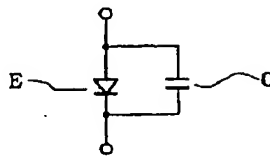
【図 14】発光素子の等価回路を示す図である。

【図 15】従来の駆動方法における走査移行時の充放電状態の説明図である。

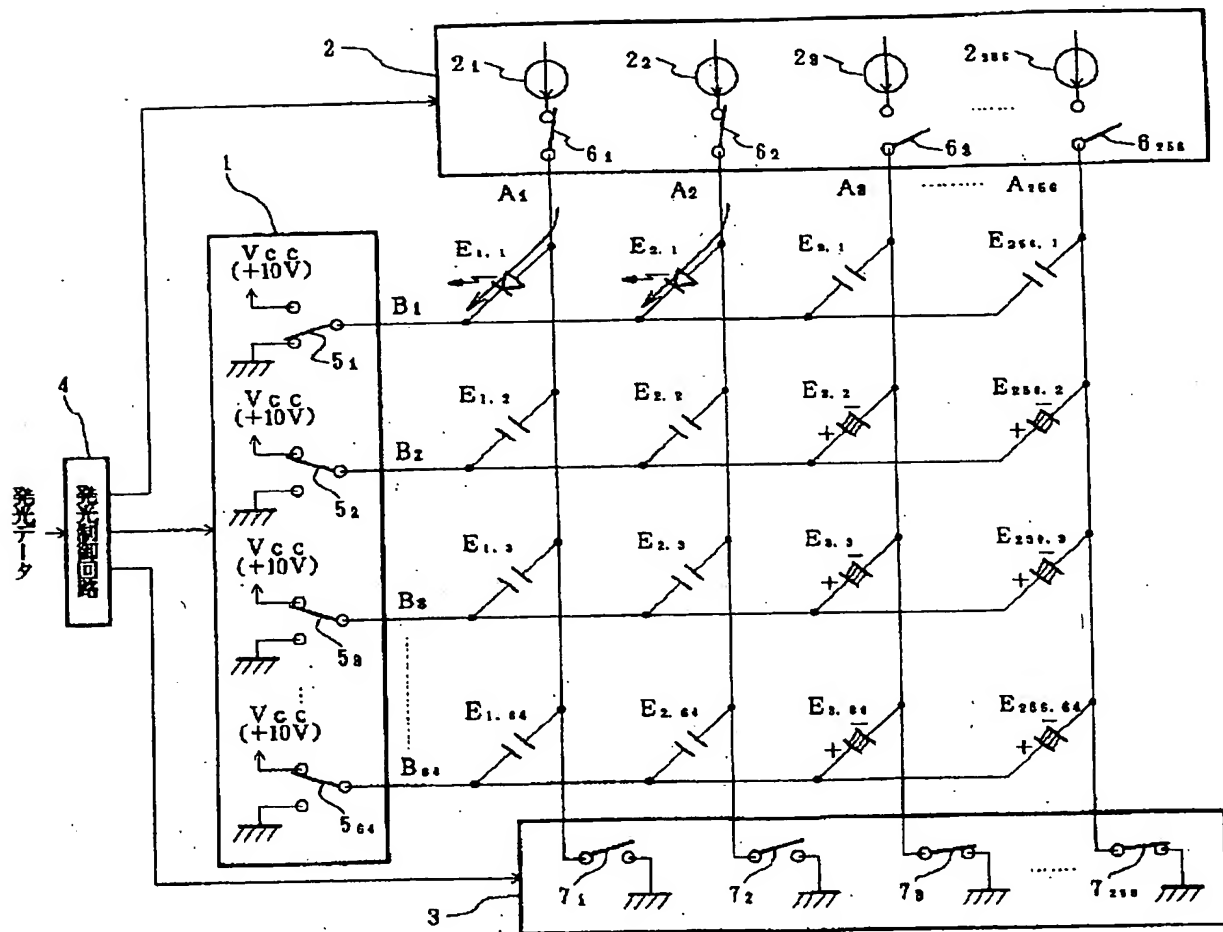
20 【符号の説明】

- | | |
|----------------------------|-------------|
| 1 | 陰極線走査回路 |
| 2 | 陽極線ドライブ回路 |
| $2_1 \sim 2_{156}$ | 電流源 (駆動源) |
| 3 | 陽極リセット回路 |
| 4 | 発光制御回路 |
| $5_1 \sim 5_{64}$ | 走査スイッチ |
| $6_1 \sim 6_{156}$ | ドライブスイッチ |
| $7_1 \sim 7_{156}$ | シャントスイッチ |
| $A_1 \sim A_{156}$ | 陽極線 (ドライブ線) |
| 30 $B_1 \sim B_{64}$ | 陰極線 (走査線) |
| $E_{1,1} \sim E_{2,64,64}$ | 発光素子 |
| V_{cc} | 電源電圧 |

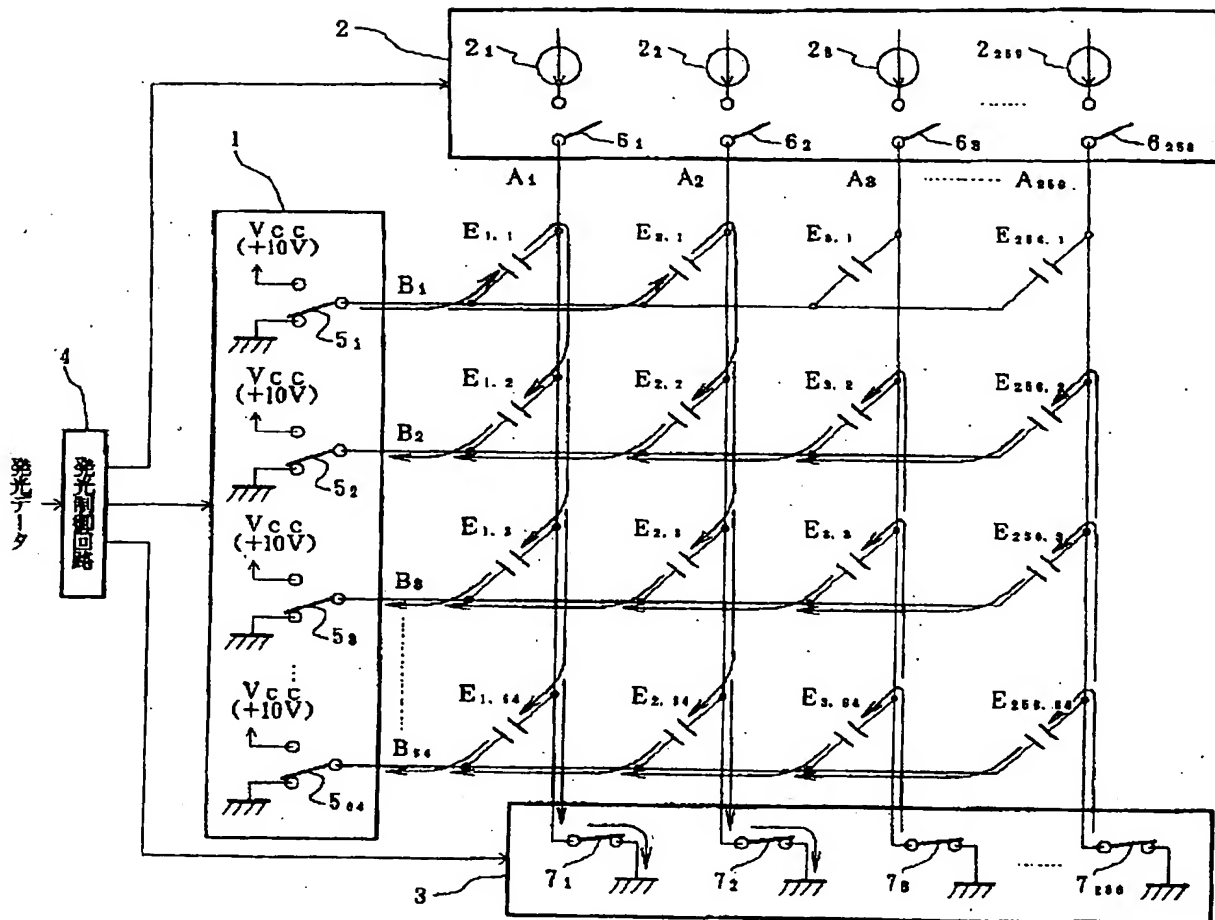
【図 14】



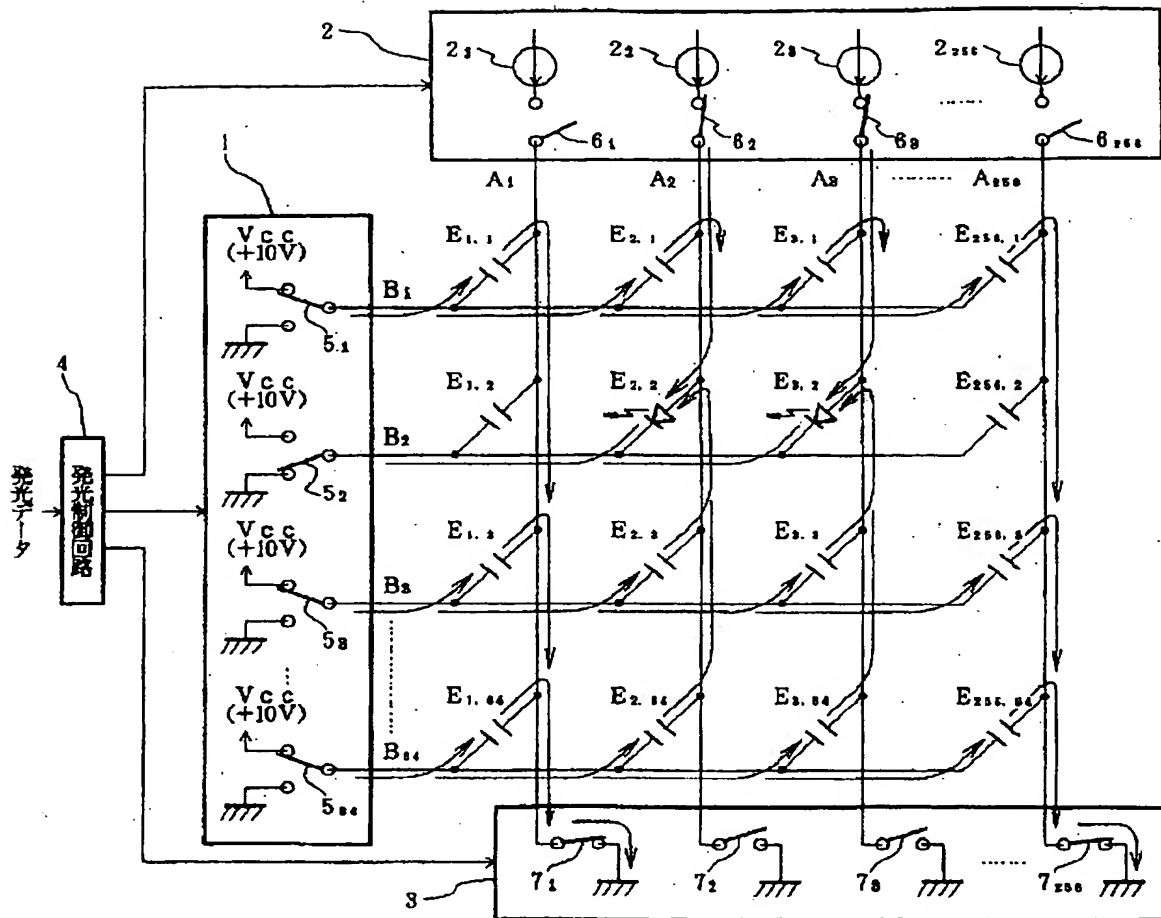
【図 1】



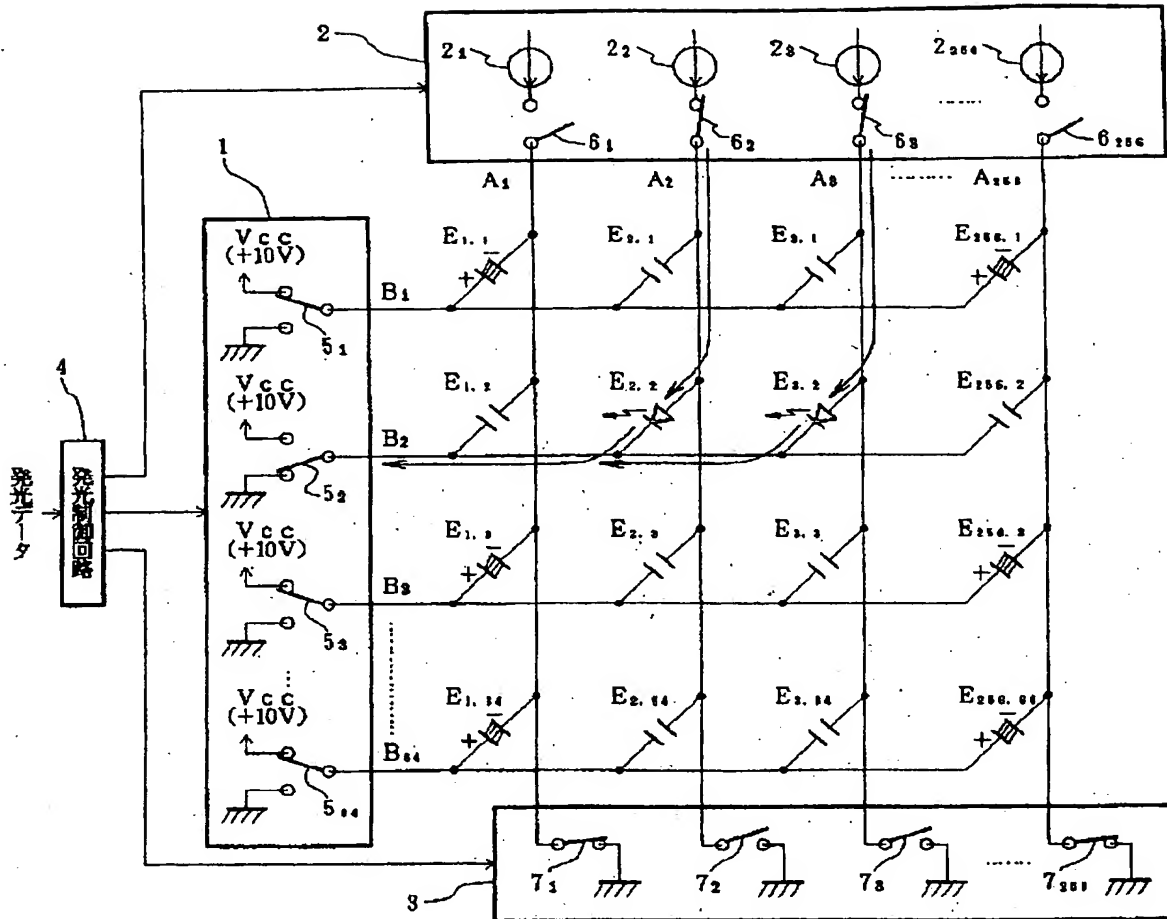
【図2】



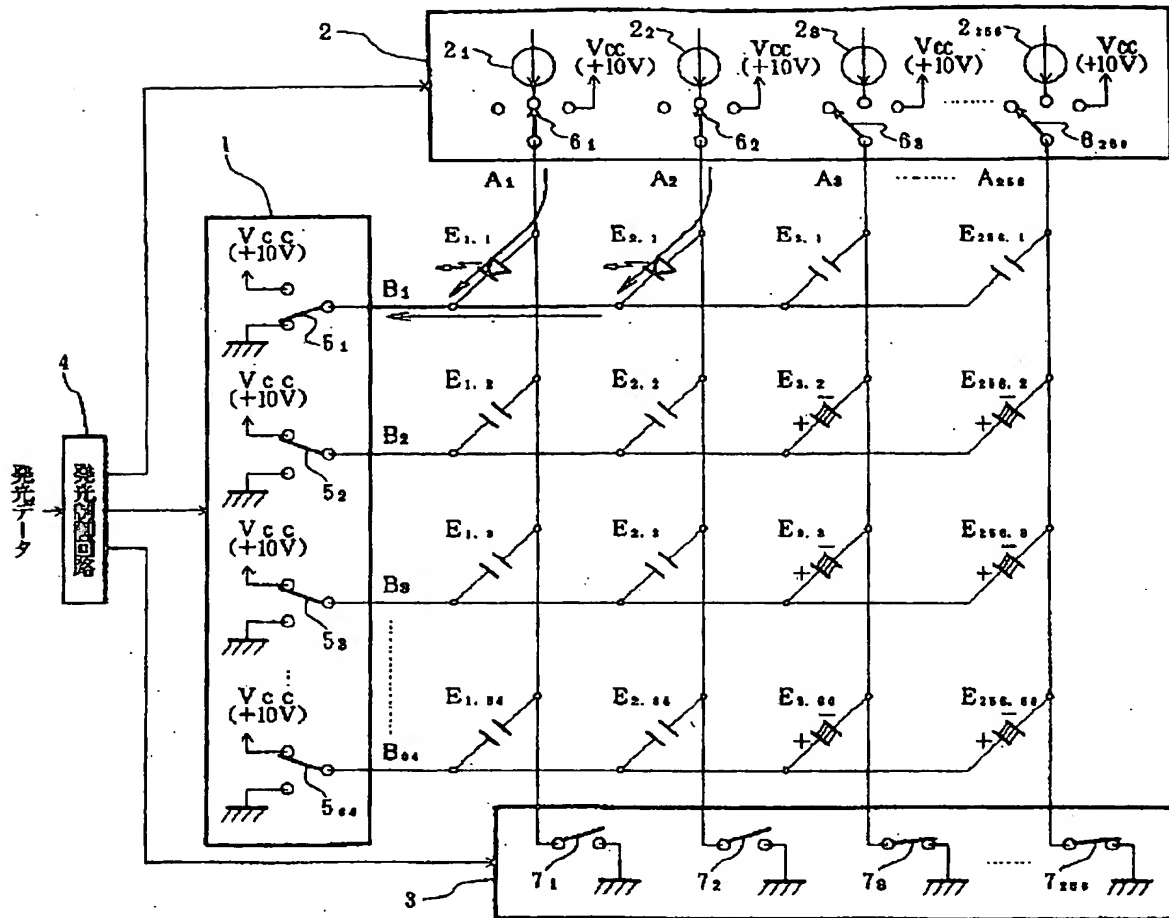
【図3】



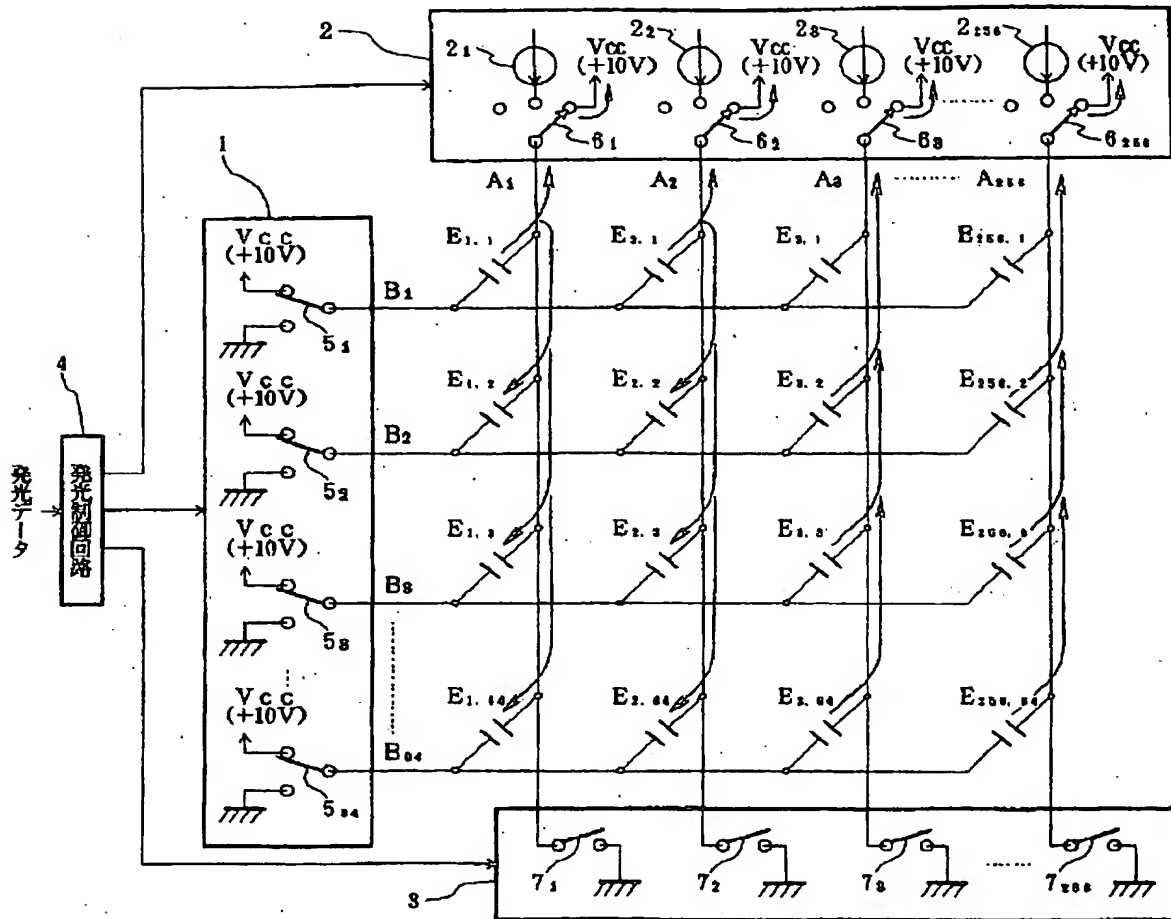
【図 4】



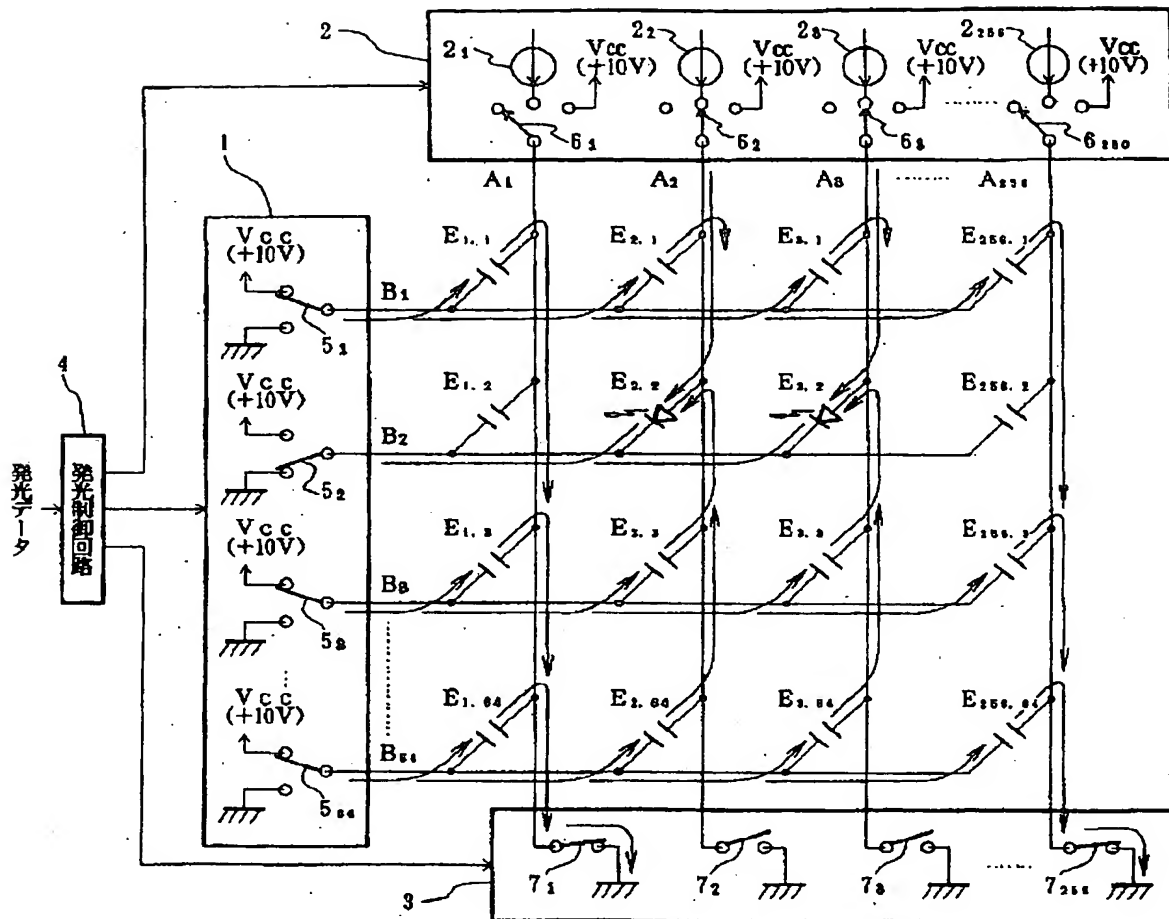
【図5】



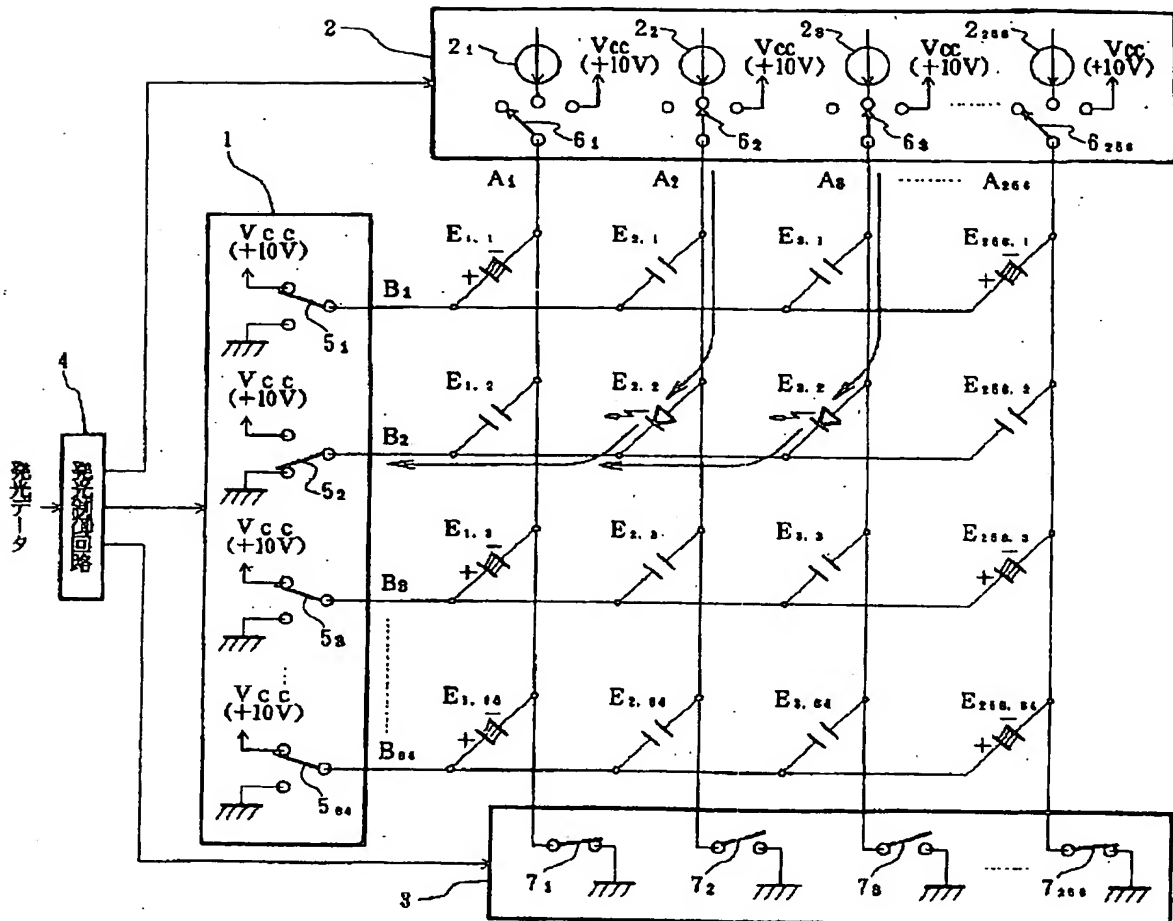
【図6】



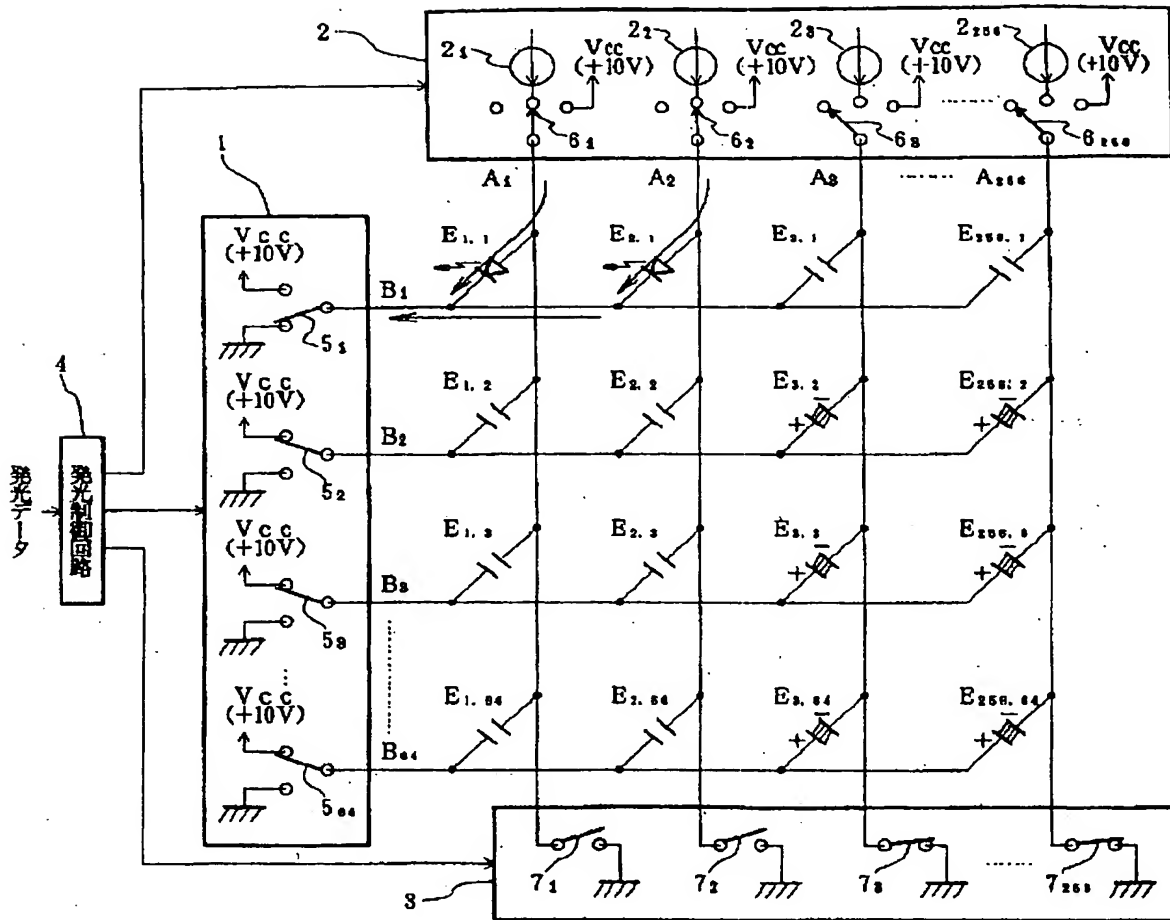
【図7】



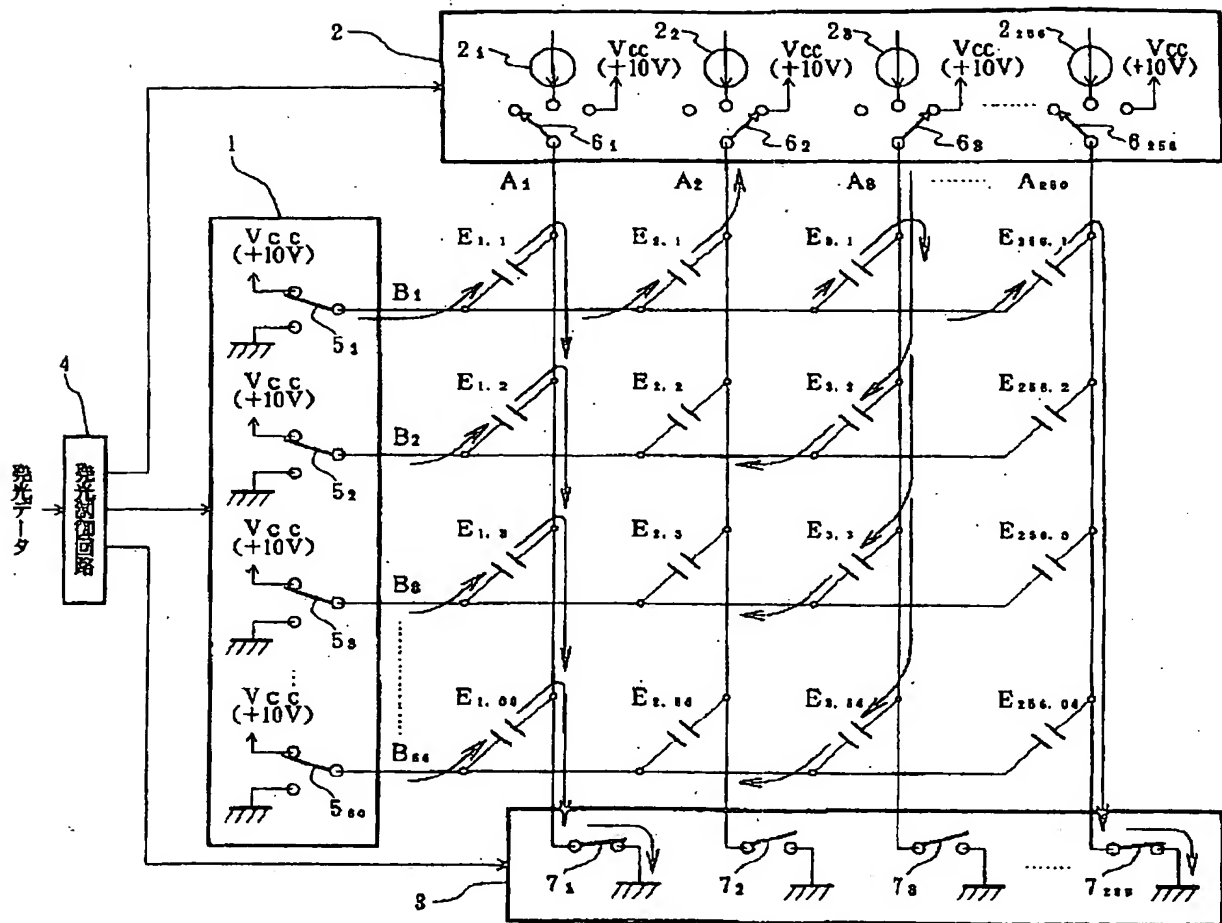
【図 8】



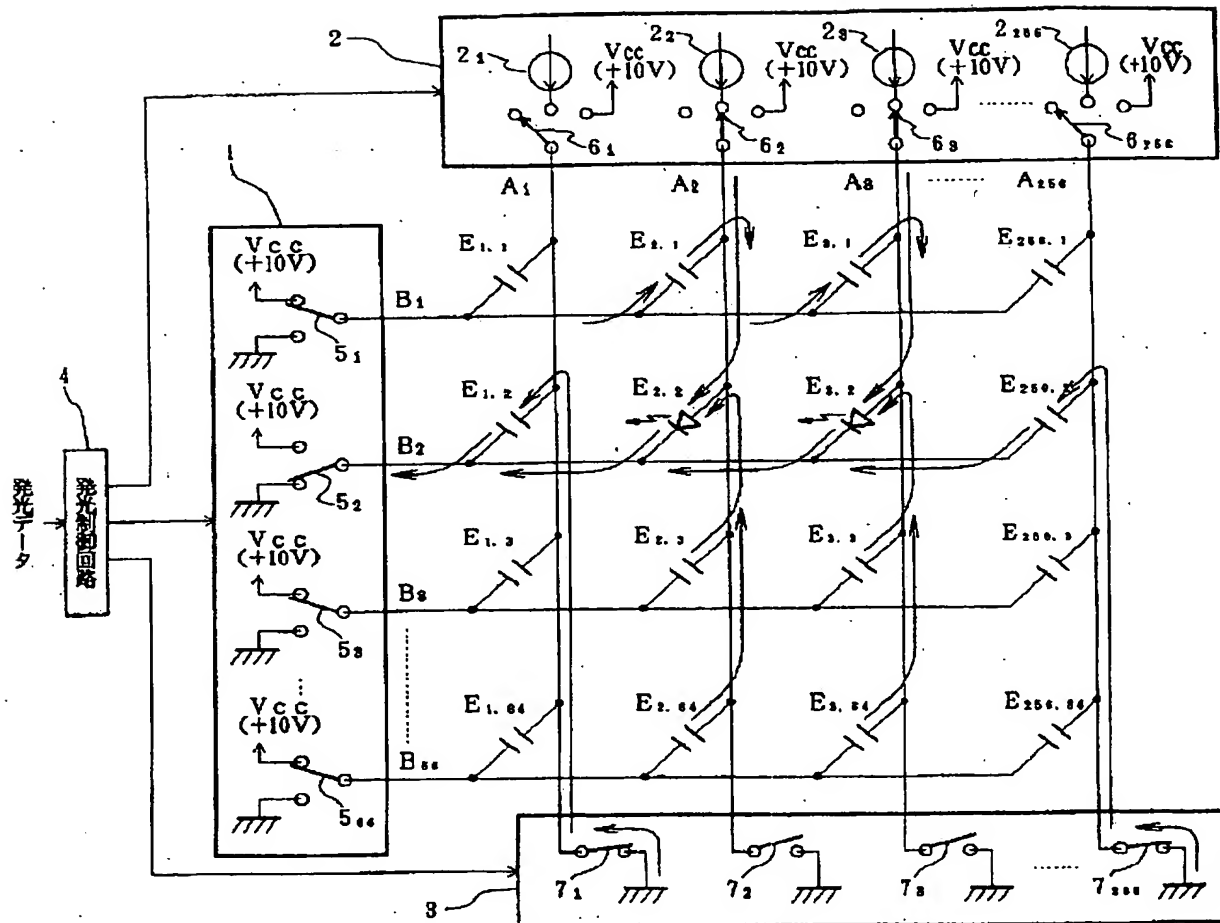
【図9】



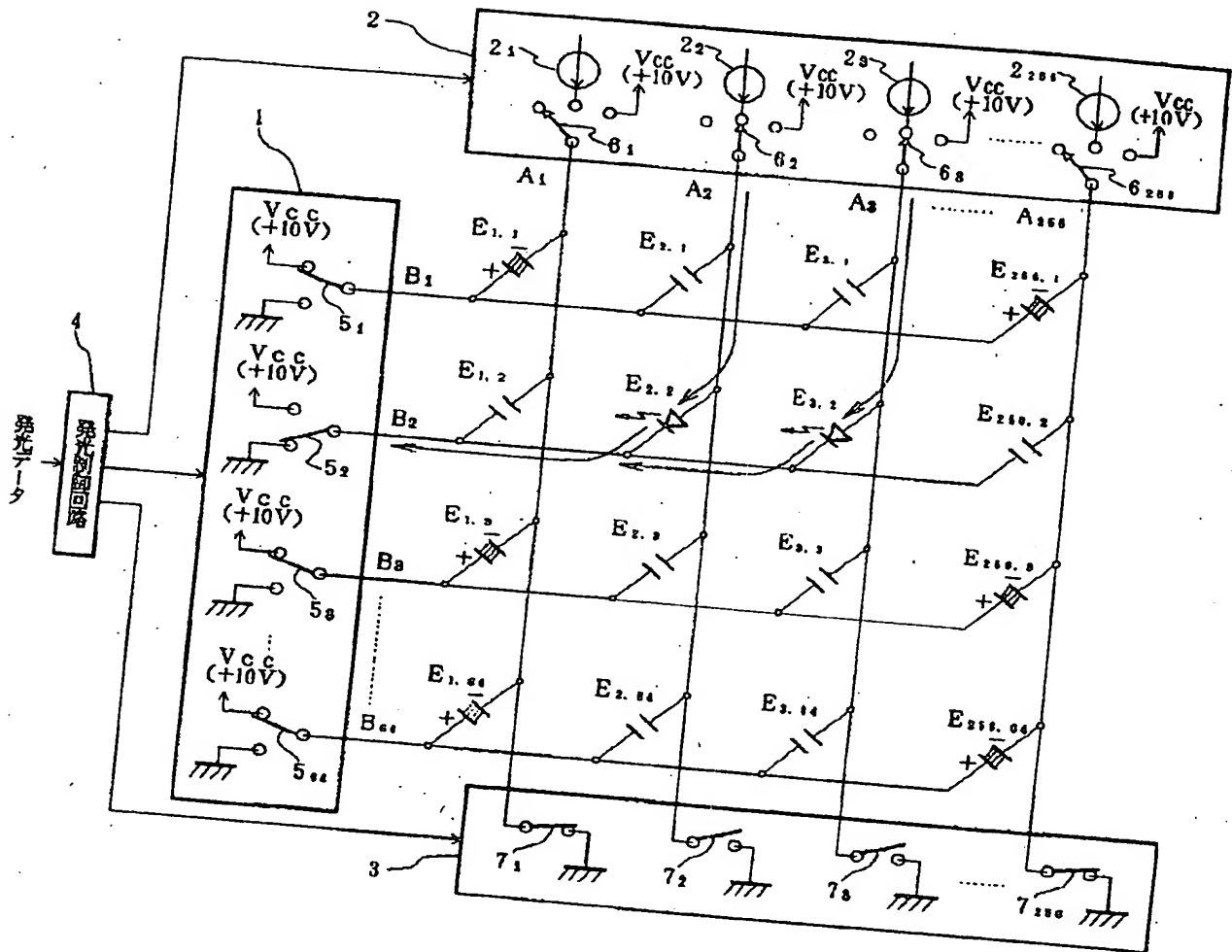
【図10】



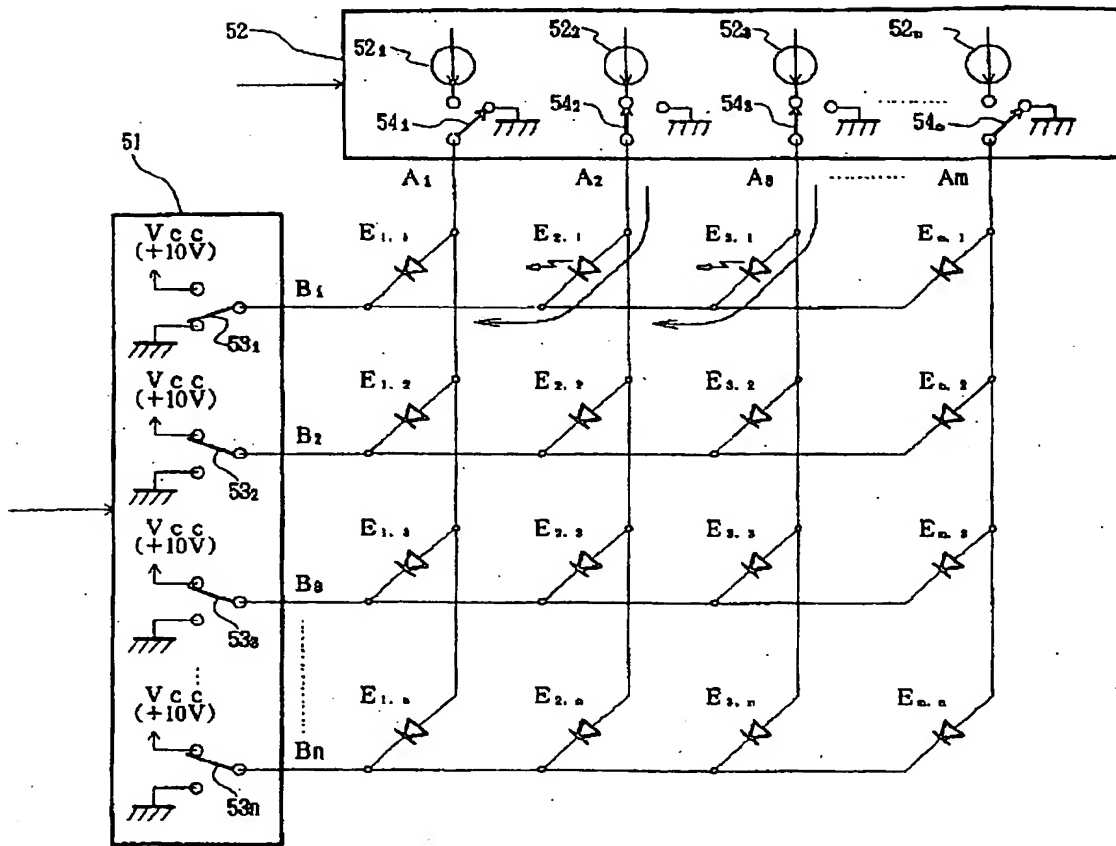
【図11】



【図12】



【図 13】



【図15】

